

Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2005

EP 03 / 0 9 4 2 6



REQU 07 OCT. 2003

OMPI PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 103 21 635.9**Anmeldetag:** 13. Mai 2003**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)**Anmelder/Inhaber:** KOMET Präzisionswerkzeuge Robert Breuning  
GmbH, Besigheim/DE**Bezeichnung:** Bohrwerkzeug mit Wechselschneidplatten sowie  
Wechselschneidplatten für ein solches Bohrwerkzeug**Zusatz:** zu DE 102 41 841.1**IPC:** B 23 B 51/00**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.****München, den 09. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag**  
Stanschus

## **Bohrwerkzeug mit Wechselschneidplatten sowie Wechselschneidplatten für ein solches Bohrwerkzeug**

### **Beschreibung**

5

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug mit einem um eine Bohrerachse drehbaren Grundkörper, mit zwei im Spitzenbereich des Grundkörpers angeordneten Plattensitzen und mit in den Plattensitzen auswechselbar eingesetzten, an einer zentralen Plattenecke über die Bohrerachse hinweg unter Freilassung einer Zentrums-lücke einander zugewandten Wechselschneidplatten, die eine von einer radial äußeren Führungsfase bis zur Plattenecke reichende Hauptschneide sowie je eine sich im Bereich der Hauptschneide unter Bildung eines Schneidkeils treffende Spanfläche und Freifläche aufweisen, wobei die Hauptschneiden der Wechselschneidplatten sich im Bereich einer zentralen, vorzugsweise abgewinkelten Schneidenpartie zu einer durch die Zentrums-lücke unterbrochenen Querschneide ergänzen.

20

Bohrwerkzeuge dieser Art werden als doppelschneidige Vollbohrer verwendet, die ähnlich aufgebaut sind wie ein Spiralbohrer, jedoch mit wechselbaren Schneidplatten. Die Wechselschneidplatten weisen im Bereich ihrer Hauptschneiden einen Spitzenwinkel auf, der dafür sorgt, dass der Bohrer in der Bohrung zentriert wird. Da die Schneidplatten nicht über die Bohrerachse hinweg schneiden, sondern in diesem Bereich unter Freilassung der Zentrums-lücke einen Abstand voneinander aufweisen, bleibt dort beim Bohrvorgang ein kleiner Butzen oder Zapfen stehen, der nicht zerspannt wird. Der Abstand im Bereich der Zentrums-lücke wird dabei so eingestellt, dass der entstehende Zapfen klein genug ist, damit er beim Bohrvorgang zerbröselt wird. Um die beim Bohrvorgang auftretenden Druckkräfte zerstörungsfrei aufnehmen zu können, ist die zentrale Schneidenpartie im Verlauf der Schneide abgerundet oder facettiert. Beim Betrieb derartiger Bohrwerkzeuge hat es sich jedoch gezeigt, dass die auf diese Weise gebildete Schutzfase nicht ausreicht, um die Bruchgefahr der Wechselschneidplatte an dieser

30

Stelle auszuschließen. Außerdem lässt die Führung der bekannten Bohrer beim Bohrvorgang zu wünschen übrig.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, wurde im Falle des Hauptpatents (DE-  
5 10212059) vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatten eine von der  
Freifläche abgewandte Auflagefläche und eine die Freifläche und die Aufla-  
gefläche durchdringende Durchtrittsöffnung für ein Befestigungsorgan auf-  
weisen, so dass sie stirnseitig in entsprechende Plattensitze in die Bohrer-  
spitze eingeschraubt werden können. Die Wechselschneidplatten weisen  
10 dort an ihrer Freifläche eine von einer vom Bereich ihrer zentralen Schnei-  
denpartie ausgehenden Scheitellinie bis zur zentralen Plattenecke verlau-  
fende geneigte Leitschräge auf, wobei die Freiflächen im radial äußeren Be-  
reich in Vorschubrichtung positiv, sich pfeilartig ergänzend und im Bereich  
ihrer Leitschrägen in Vorschubrichtung negativ, sich zur Zentrumsücke hin  
15 trichterartig ergänzend geneigt sind. Die Leitschrägen an den Schneidplatten  
sorgen dafür, dass die Bohrerspitze die Gestalt eines in Vorschubrichtung  
umgekehrten W erhält, mit dem Effekt, dass die Spanklemmung im Bereich  
der Leitschrägen reduziert wird und die beim Spanabriss auftretenden  
Druckkräfte sich über eine größere Fläche im Zentrumsbereich verteilen.  
20 Dadurch wird die Bruchgefahr im zentralen Plattenbereich wirksam vermie-  
den. Der Leitschräge kommt außerdem eine Führungsfunktion für den im  
Zentrumsbereich entstehenden Restspan in Richtung Zentrumsücke zu.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus dem Hauptpatent für den  
25 Fall der stehenden Wechselschneidplatten beanspruchten Maßnahmen auf  
Bohrwerkzeuge mit liegenden Wechselschneidplatten zu übertragen.

Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass nicht  
die Freifläche, sondern die Spanfläche und die der Spanfläche abgewandte  
30 Auflagefläche von einer Durchtrittsöffnung für ein Befestigungsorgan durch-  
drungen sind. Die Plattensitze sind in diesem Falle im Spitzenbereich des  
Grundkörpers nicht stehend, sondern liegend angeordnet.

Vorteilhafterweise schließen die zur zentralen und zur radial äußeren Schneidentriebe der Hauptschneide gehörenden Spanflächenabschnitte im Übergangsbereich einen Querschneidenwinkel kleiner  $70^\circ$ , vorzugsweise  $20^\circ$  bis  $40^\circ$  miteinander ein. Bei exakt symmetrischer Anordnung der Wechselschneidplatten am Grundkörper ergibt sich eine symmetrische Betriebsweise mit ausgeglichenen Radialkräften. Dadurch ist der Bohrer in seiner Lage bezüglich der beiden Schneidplatten beim Bohrvorgang unbestimmt. Geringe Radialkraftunterschiede beim Schneidvorgang reichen aus, um den Bohrer in die eine oder andere Richtung abzudrängen. Diese Unbestimmtheit führt dazu, dass Toleranzen entstehen, die auf das zufällige Abdrängen in die eine oder andere radiale Richtung zurückzuführen sind. Deshalb ist bei einer solchen Konfiguration die Zylindrizität der Bohrungen nicht immer gewährleistet.

Genauere Bohrungen können erzielt werden, wenn durch Einbringung einer gewissen Unsymmetrie in der Plattenanordnung eine Bearbeitungsdominanz an einer der beiden Wechselschneidplatten erzeugt wird. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die einander entsprechenden Abschnitte der Hauptschneiden der beiden Wechselschneidplatten einen Winkel  $\neq 180^\circ$  miteinander einschließen. Es hat sich gezeigt, dass eine geringe Abweichung, beispielsweise zwischen  $0$  und  $4^\circ$  zu einer ausreichenden Vorzugsrichtung führt, ohne dass es dabei zu einer übermäßigen Ungleichheit im Verschleiß kommt. Es reicht völlig aus, wenn der Winkelversatz etwas größer als die sich auf die Abdrängwirkung auswirkenden Toleranzen gewählt wird. Die mit ihrer Schneide voreilende Platte übernimmt die dominante Führungsfunktion, während die nacheilende Platte nachgeführt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die die Durchtrittsöffnung enthaltende radial äußere Freiflächenpartie und die zentrale Leitschräge im Bereich der Scheitellinie einen Scheitelwinkel  $< 170^\circ$ , vorzugsweise  $120^\circ$  bis  $160^\circ$  einschließen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung geht die Scheitellinie von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie aus und verläuft zu einer auflageflächenseitigen Plattenkante, so dass die zentrale Leitfläche einen durch die Scheitellinie, einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie und einen Abschnitt der auflageflächenseitigen Plattenkante sowie die zentrale Plattenecke begrenzten mehreckigen Umriss aufweist. Vorteilhafterweise beträgt hierbei der zwischen der Scheitellinie und der Plattenecke gemessene Durchmesser der mehreckigen zentralen Leitfläche ein Vielfaches, vorzugsweise das 5- bis 20-fache der Weite der Zentrumschlücke, wobei die Weite der Zentrumschlücke sich nach der Zähigkeit des zu verarbeitenden Werkstückmaterials richtet und zweckmäßig kleiner als 0,3 mm ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung schematische dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Bohrwerkzeugs;

Fig. 2a und b zwei vergrößerte Ausschnitte aus dem Spitzenbereich des Bohrwerkzeugs;

Fig. 3 eine Stirnseitenansicht des Bohrwerkzeugs nach Fig. 1;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Wechselschneidplatte für das Bohrwerkzeug.

Das in der Zeichnung dargestellte Bohrwerkzeug ist als zweisehnidiger Vollbohrer ausgebildet. Das Bohrwerkzeug ist für den Einsatz in Werkzeugmaschinen bestimmt und weist zu diesem Zweck einen von einem Kupplungsflansch 10 für eine Planflächenanlage begrenzten Kupplungsschaft 12 für den Anschluss an eine nicht dargestellte Maschinenspindel auf. Mit dem Kupplungsflansch 10 ist außerdem ein langgestreckter Grundkörper 14 ver-

bunden, der stirnseitig mit zwei Plattensitzen 16 versehen ist, von denen aus sich Spanfördernuten 18 über die Länge des Grundkörpers 14 erstrecken. In den Plattensitzen 16 sind zwei gleich ausgebildete Wechselschneidplatten 20 angeordnet und mit Befestigungsschrauben 22 am Grundkörper 14 befestigt.

Die Schneidplatten 20 weisen eine Spanfläche 30 und eine von dieser abgewandten Auflagefläche 26 auf, die planparallel zueinander angeordnet sind. Die in die Spanfördernut 18 mündende Spanfläche 30 wird durch die Hauptschneide 28 und die daran anschließende Freifläche 30 begrenzt. Radial nach außen hin schließen sich an die Hauptschneide 28 und die Spanfläche 30 eine zugleich als Führungskante ausgebildete Nebenschneide 32 und eine Führungsfase 34 an. Die Nebenschneide 32 und die Führungsfase 34 erstrecken sich im Anschluss an eine Schneidfase 35 über die lokale Plattenhöhe hinweg parallel zur Bohrerachse 36. Die Führungsfasen 34 der beiden Schneidplatten 20 unterstützen die Führung des Bohrwerkzeugs im Bohrloch, während der Spitzenwinkel zwischen den Hauptschneiden 28 der beiden Schneidplatten 20 eine Zentrierung des Bohrers im Bohrloch gewährleistet. Die Befestigungsöffnung 44 für den Durchgriff der Befestigungsschrauben 22 greift quer zwischen Spanfläche 30 und Auflagefläche 26 durch die Wechselschneidplatten hindurch. Wie vor allem aus Fig. 3 zu ersehen ist, weisen die Hauptschneiden 28 der Wechselschneidplatten 20 eine um einen Querschneidenwinkel  $\alpha$  von etwa  $30^\circ$  abgewinkelte zentrale Schneidenpartie 28' auf, die sich bis zur zentralen Plattenecke 46 erstreckt. Die Freifläche 24 weist eine von einer Scheitellinie 54 bis zur inneren Plattenecke 46 verlaufende, nach innen geneigte Leitschräge 56 auf. Der Scheitelwinkel  $\beta$  zwischen der radial äußeren Freiflächenpartie 24 und der Leitschräge 56 beträgt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa  $140^\circ$ . Die Scheitellinie 54 geht dabei von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie 28' aus und reicht bis zur rückwärtigen Plattenkante 50. Wie aus Fig. 2b zu ersehen ist, weist die zentrale Leitschräge 56 eine durch die Scheitellinie 54, einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie 28' und einen Abschnitt der Plattenkante 50

Abschnitt der Plattenkante 50 begrenzten mehreckigen Umriss auf. Weiter ist im Bereich der zentralen Plattenecke 46 eine zum Grundkörper 14 hin randoffene Freisparung 58 angeordnet.

5 Im montierten Zustand weisen die Wechselschneidplatten 20 im Bereich ihrer Plattenecken 46 unter Bildung der Zentrumschlücke 60 einen kleinen Abstand von 0,05 bis 0,2 mm auf. Die zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Wechselschneidplatten sind dabei so einander zugeordnet, dass sie sich zu einer durch die Zentrumschlücke 60 unterbrochenen Querschneide ergänzen. Wie insbesondere aus Fig. 4 zu ersehen ist, schließen die Freiflächen 24 in ihrem radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung einen positiven Spitzenwinkel ein, der dafür sorgt, dass der Bohrer beim Bohrvorgang am Bohrungsgrund zentriert wird. Im Bereich der Leitschrägen 56 dagegen sind die zentralen Schneidenpartien 28' der beiden Schneidplatten in Vorschubrichtung negativ, sich zur Zentrumschlücke 60 hin trichterartig ergänzend geneigt und bilden einen Trichterwinkel. Auch dieser Winkel trägt zur Zentrierung am Bohrungsgrund bei und sorgt dafür, dass die im Zentrum bei der Spannerzeugung entstehenden Druckkräfte über eine größere Fläche verteilt und dadurch reduziert werden.

20

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf ein zweischneidiges Bohrwerkzeug. Das Bohrwerkzeug weist einen um eine Bohrerachse 36 drehbaren Grundkörper 14 auf, in dessen Spitzenbereich zwei Plattensitze 16 zur Aufnahme von gleich ausgebildeten Wechselschneidplatten 20 angeordnet sind. Die Wechselschneidplatten weisen je eine an einer Hauptschneide 28 unter Bildung eines Schneidkeils anschließende Spanfläche 30 und Freifläche 24 sowie eine der Spanfläche abgewandte Auflagefläche 26 auf. Die Hauptschneiden 28 der Wechselschneidplatten 20 ergänzen sich im Bereich einer zentralen, abgewinkelten Schneidenpartie 28' zu einer durch eine Zentrumschlücke 60 unterbrochenen Querschneide. Ziel der Erfindung ist es, dass die Bruchgefahr im zentralen Bereich der Wechselschneidplatten verringert und eine bessere Führung des

30

Werkzeugs erzielt wird. Hierzu wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die Wechselschneidplatten 20 an ihrer Freifläche eine von einer Scheitellinie 54 bis zur zentralen Plattenecke 46 verlaufende, geneigte Leitschräge 56 aufweisen, wobei die Freiflächen 24 im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv und im Bereich ihrer Leitschrägen 56 negativ geneigt sind.

Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die in den Ansprüchen 1 und 15 angegebenen Merkmalskombinationen. Die Anmelderin behält sich vor, das Patentbegehren in Abhängigkeit vom Prüfungsergebnis auf eines oder mehrere in der Beschreibung und in der Zeichnung offenbarten Merkmale oder Teilmerkmale zu richten.



## Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug mit einem um eine Bohrerachse (36) drehbaren Grundkörper (14), mit zwei im Spitzenbereich des Grundkörpers (14) angeordneten Plattensitzen (16) und mit in den Plattensitzen (16) auswechselbar eingesetzten, an einer zentralen Plattenecke (46) über die Bohrerachse (36) hinweg unter Freilassung einer Zentrums-lücke (60) einander zugewandten Wechselschneidplatten (20), die eine von einer radial äußeren Führungsfase (34) bis zur zentralen Plattenecke (46) reichende Hauptschneide (28), je eine sich im Bereich der Hauptschneide (28) unter Bildung eines Schneidkeils treffende Spanfläche (30) und Freifläche (24), eine von der Spanfläche (30) abgewandte Auflagefläche (26) und eine die Spanfläche (30) und die Auflagefläche (26) durchdringende Durchtrittsöffnung (44) für ein Befestigungsorgan (22) aufweisen, wobei die Hauptschneiden (28) der Wechselschneidplatten (20) sich im Bereich einer zentralen, vorzugsweise abgewinkelten Schneidenpartie (28') zu einer durch die Zentrums-lücke (60) unterbrochenen Querschneide ergänzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselschneidplatten (20) an ihrer Freifläche (24) eine von einer vom Bereich ihrer zentralen Schneidenpartie (28') ausgehenden Scheitellinie (54) bis zur zentralen Plattenecke (46) verlaufende, geneigte Leitschräge (56) aufweisen, und dass die Freiflächen (24) im radial äußeren Bereich in Vorschubrichtung positiv ( $\gamma$ ), sich pfeilartig ergänzend und im Bereich ihrer Leitschrägen (56) in Vorschubrichtung negativ ( $\delta$ ), sich zur Zentrums-lücke (60) hin trichterartig ergänzend geneigt sind.
2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur zentralen und zur radial äußeren Schneidenpartie der Hauptschneide (28) gehörenden Spanflächenabschnitte (30) im Übergangsbereich einen Querschneidenwinkel ( $\alpha$ ) kleiner  $70^\circ$  einschließen.

3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschneidenwinkel ( $\alpha$ ) 20° bis 40° beträgt.
4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
5 dass die Übergangskante zwischen den beiden Spanflächenabschnitten (30) gerundet ist.
5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die radial äußere Freiflächenpartie (24) und die zentrale  
10 Leitschräge (56) im Bereich der Scheitellinie (54) einen Scheitelwinkel ( $\beta$ ) < 170° miteinander einschließen.
6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scheitelwinkel ( $\beta$ ) 120° bis 160° beträgt.  
15
7. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer anlagenflächen-  
20 seitigen Plattenkante (50) verläuft.
8. Bohrwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zentrale Leitfläche (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der anlagenflächen-  
25 seitigen Plattenkante (50) begrenzten mehreckigen Umriss aufweist.
9. Bohrwerkzeuge nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zwischen der Scheitellinie (54) und der zentralen Plattenecke (46) gemessene Durchmesser der im Umriss mehreckigen zentralen Leitfläche  
30 (56) ein Vielfaches, vorzugsweise das fünf- bis zwanzigfache der Weite der Zentrumsücke (60) beträgt.

10. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Weite der Zentrumsücke (60)  $< 0,3$  mm ist.
- 5 11. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einander entsprechenden Abschnitte der Hauptschneiden (28,28') der beiden Wechselschneidplatten (20) einen Winkel ungleich  $180^\circ$  miteinander einschließen.
- 10 12. Bohrwerkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkelversatz gegenüber  $180^\circ$  zwischen  $1^\circ$  und  $4^\circ$  beträgt.
13. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Schneidplatten (20) axial gegeneinander versetzt sind.
- 15 14. Bohrwerkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Axialversatz in der Größenordnung  $1/100$  mm, vorzugsweise  $0,005$  mm bis  $0,05$  mm beträgt.
- 20 15. Wechselschneidplatte für zweischneidige Bohrwerkzeuge mit einer von einer äußeren (32) bis zu einer inneren Plattenecke (46) verlaufenden Hauptschneide (28), mit je einer an diese unter Bildung eines Schneidkeils anschließenden Spanfläche (30) und Freifläche (24), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Freifläche (24) eine von einer abgewinkelten zentralen Schneidenpartie (28') der Hauptschneide (28) ausgehenden Scheitellinie (54) bis zur inneren Plattenecke (46) verlaufende, gegenüber der äußeren Freiflächenpartie geneigte Leitschräge (56) aufweist.
- 25 16. Wechselschneidplatte nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschräge (56) und die daran im Bereich der Scheitellinie (54) angrenzende äußere Freiflächenpartie (24) einen Scheitelwinkel ( $\beta$ ) kleiner  $170^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $120^\circ$  und  $160^\circ$  miteinander
- 30

einschließen.

17. Wechselschneidplatte nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Scheitelwinkel ( $\beta$ )  $120^\circ$  bis  $160^\circ$  beträgt.

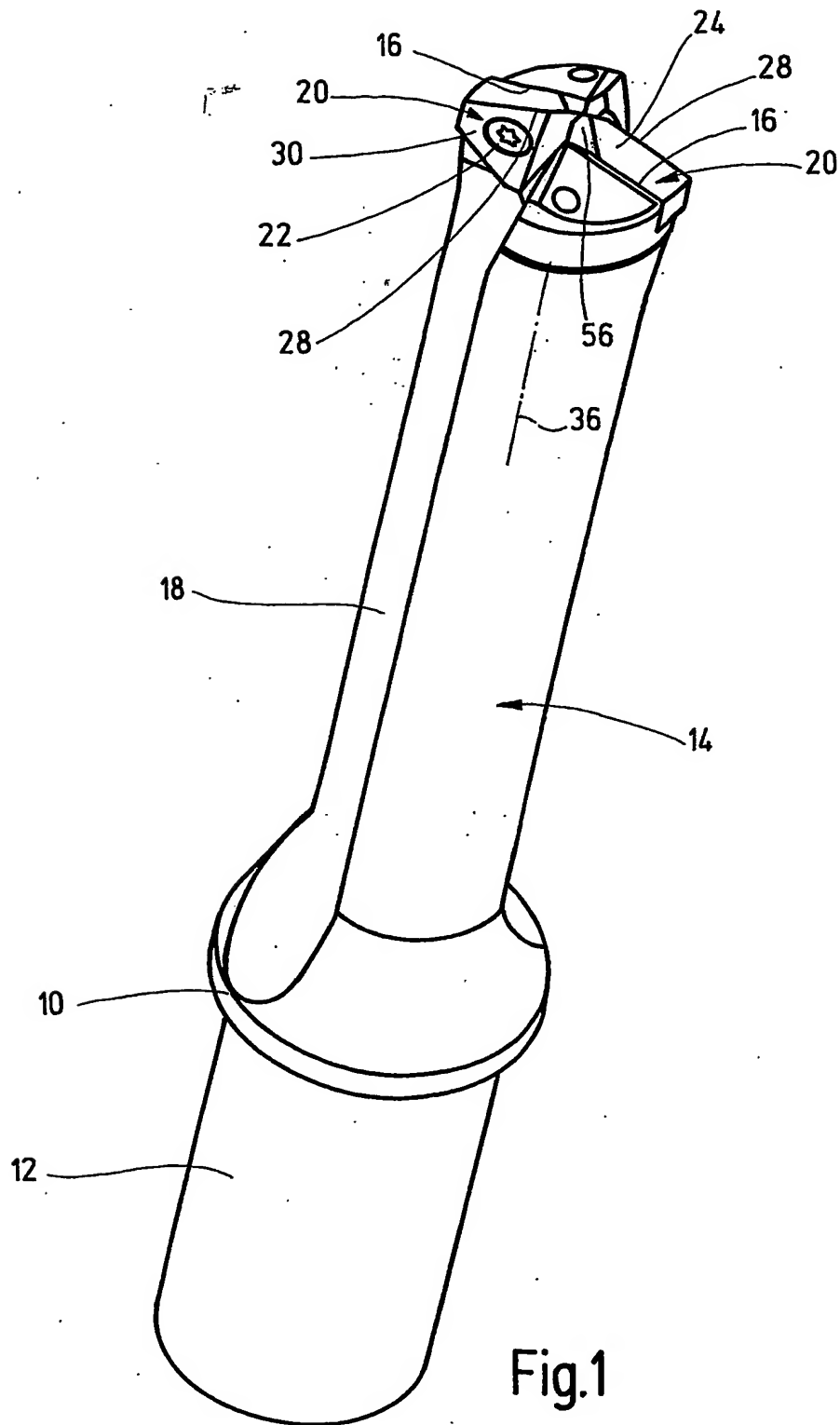
5

18. Wechselschneidplatte nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Scheitellinie (54) von einer Position innerhalb der zentralen Schneidenpartie (28') ausgeht und zu einer auflagenflächenseitigen Plattenkante (50) verläuft.

10

19. Wechselschneidplatte nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschräge (56) einen durch die Scheitellinie (54), einen Abschnitt der zentralen Schneidenpartie (28') und einen Abschnitt der auflagenflächenseitigen Plattenkante (50) begrenzten mehreckigen Umriss aufweist.

15



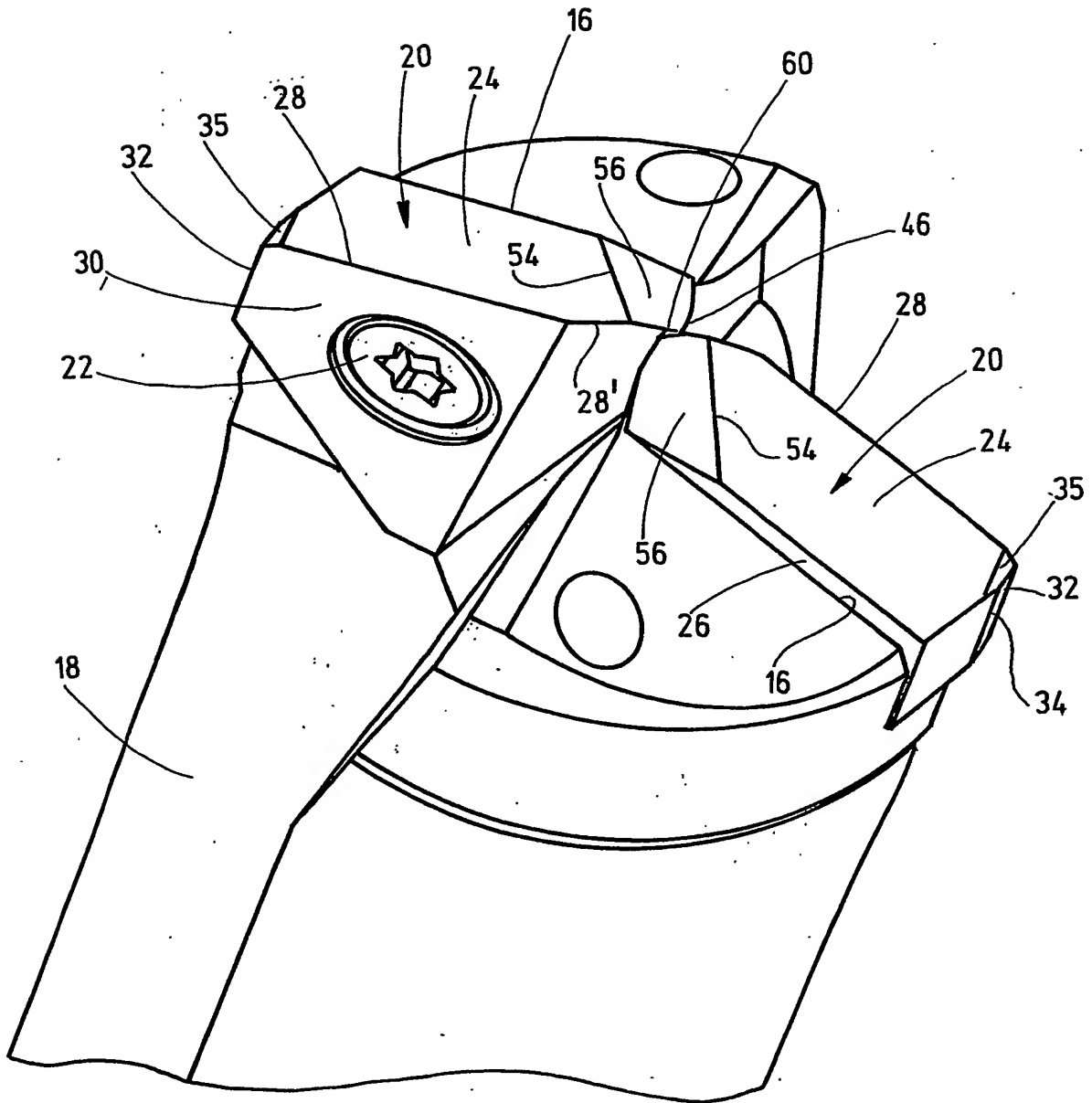
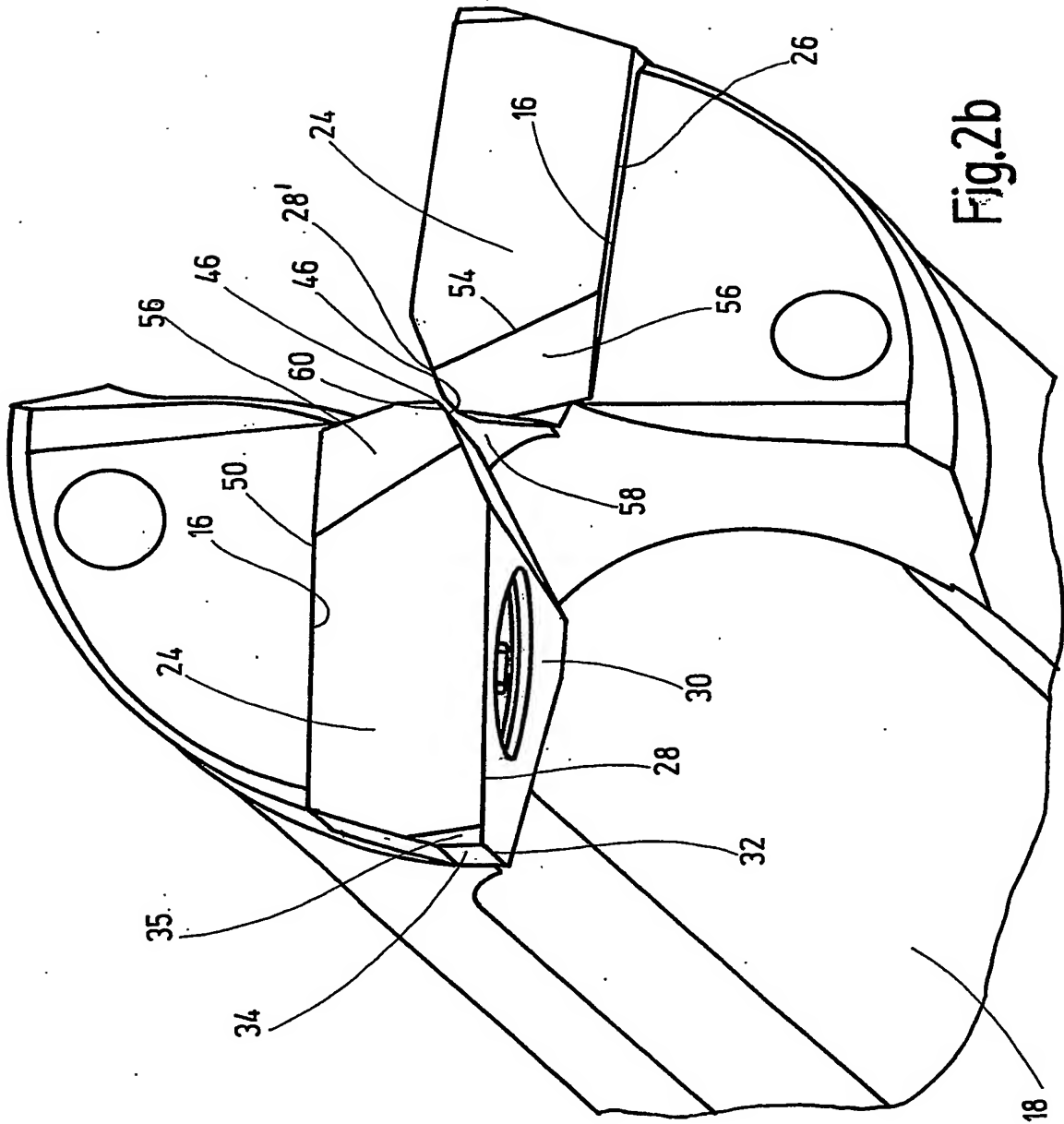


Fig.2a



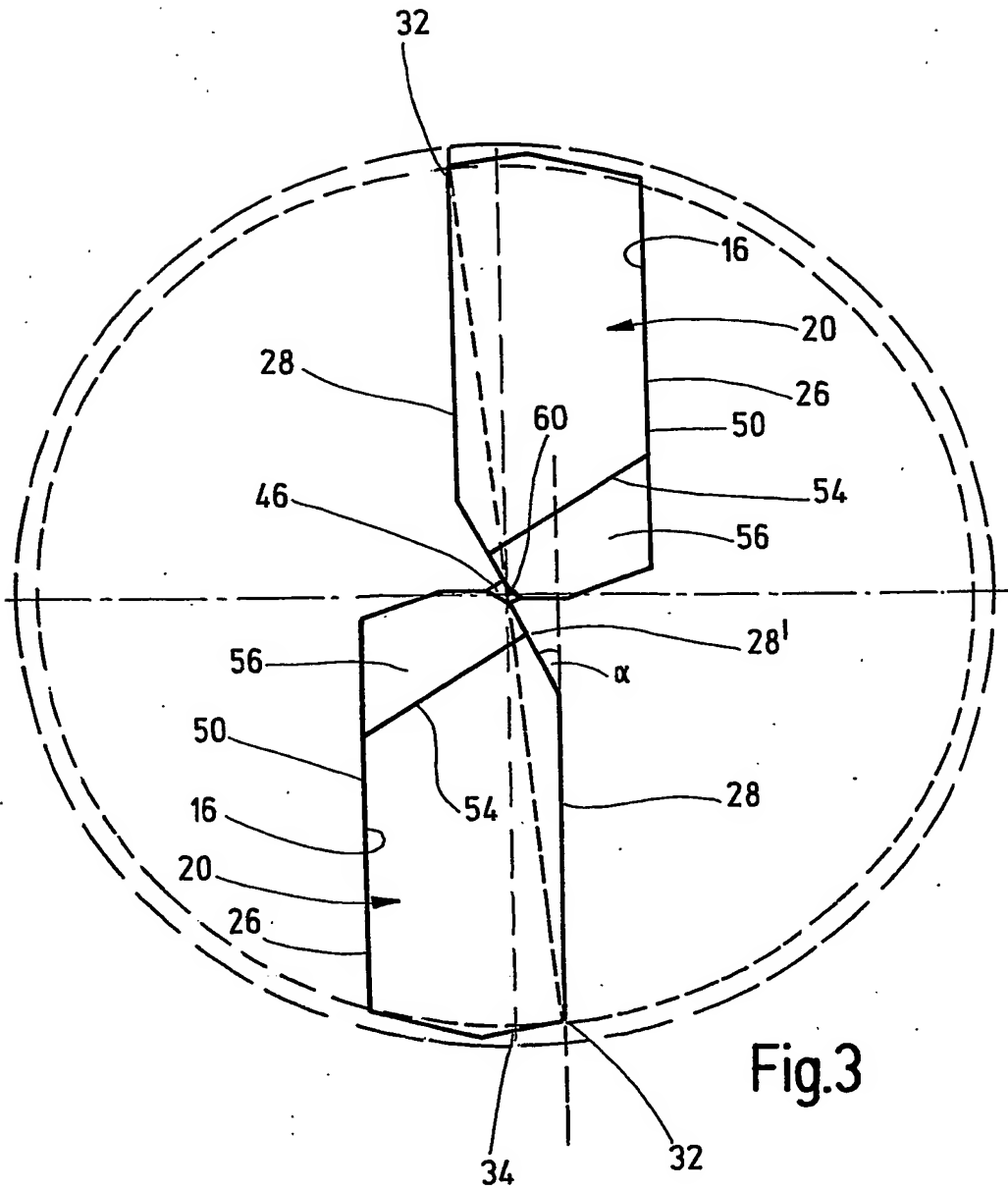


Fig.3



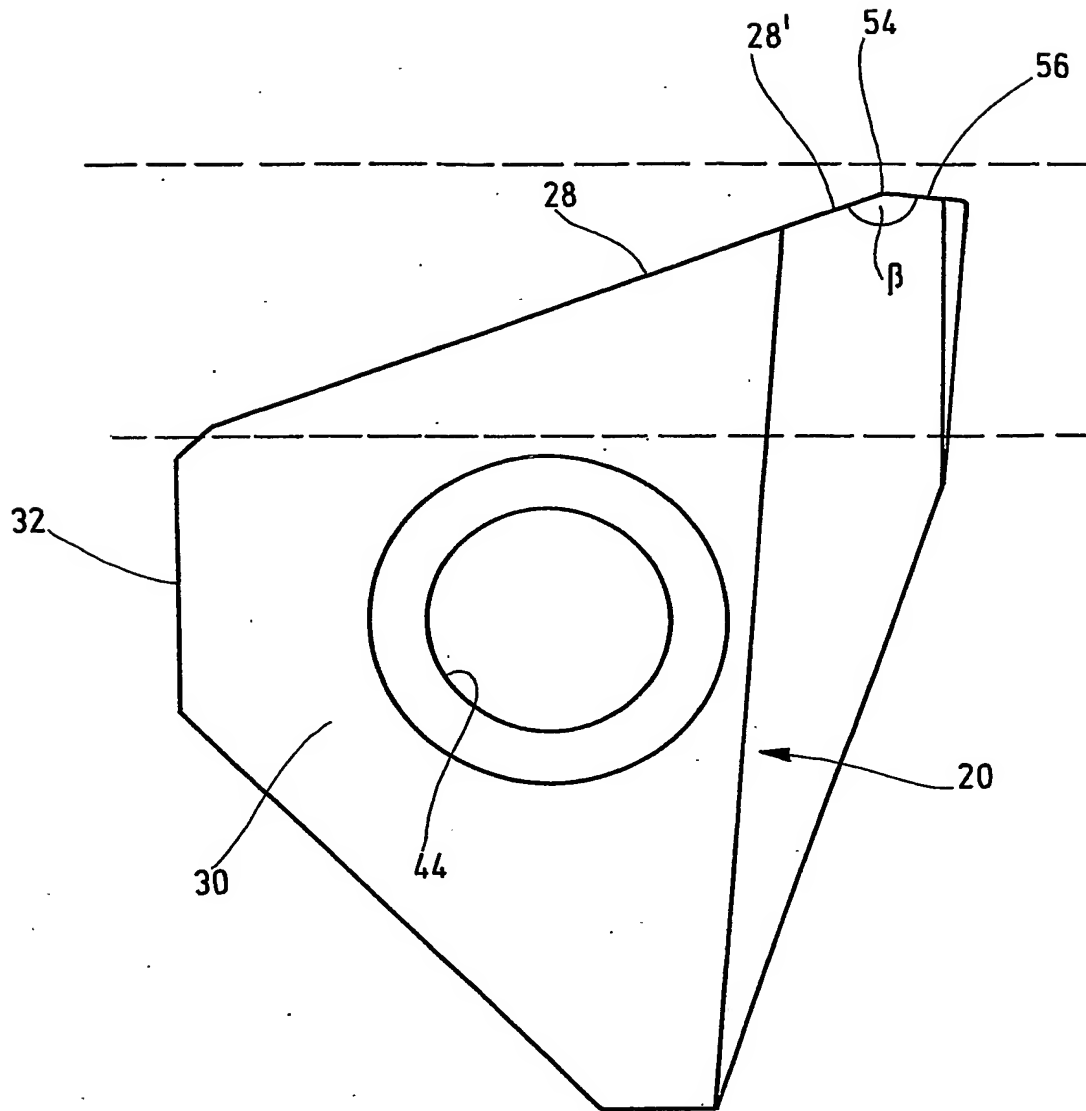


Fig.4